

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
PARIS  
—

(11) N° de publication : **2 698 190**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
(21) N° d'enregistrement national : **92 13830**  
(51) Int Cl<sup>5</sup> : **G 06 F 15/46**

(12)

## BREVET D'INVENTION

**B1**

(54) SYSTÈME D'ÉVALUATION AUTOMATIQUE DU RENDEMENT PARCELLAIRE EN CULTURE FRUITIÈRE.

(22) Date de dépôt : 16.11.92.

(30) Priorité :

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : CIRAD-IRFA Département Fruitier du C.I.R.A.D (CENTRE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT) Structure : Établissement Public à caractère Industriel et Commercial (E.P.I.C). -FR.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 20.05.94 Bulletin 94/20.

(45) Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 18.07.97 Bulletin 97/29.

(72) Inventeur(s) : DAVE BENOIT - MARIE PHILIPPE ET COTTIN ROLAND

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

(73) Titulaire(s) :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

(74) Mandataire(s) : CIRAD MARTINIQUE

FR 2 698 190 - B1



La présente invention a pour objet un procédé de mesure automatique de la production brute de parcelles de production fruitière.

- La mesure du rendement brut parcellaire, c'est à dire avant conditionnement, est un outil indispensable au producteur pour évaluer l'adéquation entre le potentiel des différentes parcelles et la performance des choix techniques et agronomiques réalisés sur chaque parcelle, c'est à dire sur chaque unité élémentaire de production. Jusqu'à présent, il existait quatre méthodes principales pour évaluer le rendement parcellaire :
- 10        - la pesée manuelle systématique des fruits à la récolte.
  - l'échantillonnage de fruits avant ou après la récolte, la pesée de ces fruits et l'extrapolation du résultat à la parcelle (avec les risques d'erreurs et les problèmes méthodologiques que cela comporte).
  - 15        - la pesée de volumes importants de fruits avant conditionnement avec le moyen de transport : remorque, conteneur, camion. Dans ce cas, se pose le problème de la possibilité de disposer d'une bascule de grande dimension à l'entrée de l'unité de conditionnement et de connaître l'origine parcellaire des fruits. Un tel système trouve
  - 20        rapidement ses limites lorsque les fruits constituant le volume transporté proviennent de plusieurs parcelles.
  - La pesée des fruits après conditionnement : il est possible de mesurer un tonnage net exporté par unité de production. Les écarts de triage et le mélange des fruits lors
  - 25        du conditionnement ne permettent plus en général d'évaluer le tonnage brut produit par chaque parcelle. La seule donnée existante est alors un tonnage net moyen produit par hectare.
  - 30        Quelle que soit la méthode retenue jusqu'alors, l'intervention d'une ou plusieurs personnes est indispensable pour l'ensemble des opérations de pesée, d'affectation des pesées aux différentes parcelles et de calculs des rendements parcellaires. La récolte pouvant s'effectuer pour une même parcelle sur plusieurs semaines, voire sur plusieurs mois dans le cas de cultures tropicales, la mesure du rendement parcellaire est un travail fastidieux et coûteux que peu d'unités de production peuvent se permettre de réaliser. De plus, ces techniques
  - 35        sont souvent imprécises compte tenu des nombreuses possibilités d'erreurs, ou d'approximation.

Le dispositif de l'invention permet l'automatisation de la pesée, l'affectation du résultat de cette pesée à une parcelle d'origine et un stockage informatique direct de ces données.

A cet effet, le procédé se caractérise en ce qu'il comporte les étapes suivantes (Fig. 1) :

- 5                   - (A) Mise en place au champ, ou lors du transport des fruits, d'une étiquette à code-barres sur chaque unité de récolte, cette dernière étant une unité élémentaire de transport des fruits ayant une origine parcellaire unique.
- 10               - (B) Transport de l'unité de récolte avec son étiquette jusqu'à la station de conditionnement.
- (C) Pesée automatique de l'unité de récolte et lecture du code-barres sur la chaîne de conditionnement.
- (D) Transfert des données par l'intermédiaire d'interfaces pour stockage sur support informatique.
- 15               - (E) Gestion des données recueillies par le logiciel d'acquisition en vue d'un traitement ultérieur.

Les dessins annexés illustrent l'invention :

- 20               La figure 1 représente un schéma du processus lié à l'invention.  
La figure 2 représente un schéma de principe d'un mode de réalisation particulier de l'invention adapté à la culture bananière.
- 25               La figure 3 représente une vue en perspective d'un mode de réalisation particulier de l'invention adapté à la culture bananière.  
La figure 4 représente une vue en coupe, selon un plan vertical passant par A B, de l'invention décrite sur la figure 3.  
La figure 5 représente une vue en coupe, selon un plan vertical passant par C D, de l'invention décrite sur la figure 3.
- 30               La figure 6 représente l'organigramme général du programme d'acquisition des données.  
La figure 7 représente l'organigramme d'ouverture d'un port de communication.  
La figure 8 représente l'organigramme de la phase d'initialisation du programme.  
La figure 9 représente l'organigramme de décodage du poids par le programme.  
La figure 10 représente l'organigramme de décodage du code-barres par le programme.
- 35               La figure 11 représente l'organigramme de décodage d'un signal détecté sur le port COM.  
La figure 12 représente l'organigramme de mise-à-jour de l'affichage.  
La figure 13 représente l'organigramme de fermeture d'un port de communication.  
La figure 14 représente l'organigramme de la saisie du numéro de la semaine.  
La figure 15 représente l'organigramme de la mise-à-jour du tampon de communication.  
La figure 16 représente l'organigramme du test des ports de communication.  
La figure 17 représente une copie d'écran du programme d'acquisition des données.

En référence à ces dessins, et selon un mode particulier d'utilisation de l'invention adapté à la culture bananière, le procédé comprend les phases suivantes :

- Etiquetage :

- 5 Selon un mode particulier d'utilisation de l'invention, la phase d'étiquetage est réalisée en même temps que le travail de recensement hebdomadaire des floraisons et concerne l'ensemble des régimes de la parcelle. L'étiquette code-barres est réalisée dans un matériau adapté aux conditions tropicales. Elle est accrochée sur la partie inférieure du régime de bananes. Le code-barres de l'étiquette comprend le code de la parcelle et le code du numéro
- 10 de la semaine d'étiquetage.  
Selon des modes particuliers de réalisation, le code-barres peut contenir une information supplémentaire sur la date de pose de cette étiquette. L'étiquette comprend en plus le nom en clair de la parcelle codée et le numéro lisible de la semaine d'étiquetage. Selon d'autres modes particuliers, l'étiquette code-barres peut-être collée sur la gaine protectrice ou fixée
- 15 sur la partie supérieure du régime. Selon un autre mode particulier, l'étiquette peut être posée au moment de la récolte.

- Récolte et transfert à la station de conditionnement :

- 20 Le régime est transporté à la station de conditionnement avec son étiquette. Le régime est mis en place sur la chaîne de manutention (Fig. 3), encore appelée « penderie », de la station de conditionnement où, selon un mode préférentiel d'utilisation de l'invention, le régime (3) est suspendu à un chariot (4) se déplaçant sur des rails (5). L'étiquette code-barres (1) est alors transférée manuellement sur le dispositif de fixation (2) solidaire du chariot-transporteur (4) du régime, et ce, afin de faciliter la lecture ultérieure du code-barres.
- 25 Selon des modes particuliers de réalisation, l'étiquette peut être glissée dans une pince, poinçonnée ou accrochée.

- Identification et pesée :

- 30 Le système régime-étiquette-chariot de transport est ensuite guidé vers la section de lecture du code-barres et de pesée (Fig. 2,3,4,5). Selon le mode particulier de réalisation de l'invention représenté en perspective sur la figure 3, la section de lecture est située sur une section de la structure de guidage des chariots transporteurs. La structure comprend deux rails (5) maintenus parallèles par des pattes de liaison fixées sur un rail de charpente (15). La section de lecture est représentée en coupe sur la figure 4 selon un plan passant par AB
- 35 et perpendiculaire aux rails. Elle comprend un portique en U (17) fixé sur le rail de charpente. Sur ce portique, sont fixés le scanner de lecture des code-barres (6), le détecteur photo-électrique (8) et, faisant face à ce dernier, le miroir du détecteur (16).

Le passage du chariot dans le faisceau du détecteur (8) déclenche la lecture du code-barres (1) se trouvant alors dans le champ de lecture du scanner (6). Le décodeur (7) associé au scanner transforme l'information issue du scanner en un signal qui est transmis à l'unité informatique (9).

- 5 Selon une variante non illustrée, le détecteur photo-électrique peut être remplacé par un détecteur mécanique dont le contact serait assuré par le passage de l'ensemble régime-étiquette-chariot de transport.

Immédiatement après la section de lecture se trouve la section de pesée représentée sur la figure 5 selon une coupe semblable à celle de la figure 4, mais passant par l'axe CD de la figure 1.

- 10 Elle comprend deux portions désolidarisées de rails de guidage (10), reliées entre elles par une structure en U (13). Cet ensemble repose sur l'une des extrémités d'un capteur à torsion (11). L'autre extrémité de ce capteur est fixée sur le rail de charpente (15) et positionnée de sorte que les portions de rails désolidarisées (10) soient dans le prolongement des autres rails.
- 15 Un détecteur de passage (14) du chariot est situé au milieu des rails de pesée (10). Selon un mode préférentiel de l'invention, le détecteur est constitué d'un contact mécanique déclenché par le passage du chariot (4).

Selon une variante non illustrée, le déclenchement de la pesée peut être déclenché par un dispositif photo-électrique détectant le passage de l'ensemble régime-étiquette-chariot de transport.

- 20 Lors du passage du chariot (4) supportant le régime (3), le capteur (11) subit une déformation. Celui-ci est relié à une interface (12) qui transforme le signal reçu en une information utilisable par l'unité informatique (9). Le détecteur (14) envoie le signal de commande permettant le transfert du signal vers l'ordinateur.

- 25 - Gestion des données par l'unité informatique.

Les signaux électriques concernant l'identification du régime et son poids sont ensuite pris en charge par le logiciel d'acquisition.

- 30 Selon un mode préférentiel du programme d'acquisition des données, un système multi-tâches est utilisé. Les signaux électriques provenant de l'interface reliée au capteur de poids sont acquis au niveau du port de communication 1 (COM1:) de l'ordinateur, ceux issus de l'interface du lecteur code-barres sont liés au port de communication 2 (COM2:) du même ordinateur. Selon d'autres modes particuliers, l'acquisition des signaux par l'ordinateur peut se faire sur des interfaces RS-232, RS-432, RS-485, RS-422, IEEE-488.2, I/O digitale,
- 35 parallèle, d'interfaces de conversion analogique/digitale, digitale/analogique, ou grâce à une combinaison d'un ou plusieurs des types énumérés.

- Selon un mode préférentiel de l'invention, l'acquisition des données est réalisée par un programme (Fig. 17) offrant un tableau de bord à l'utilisateur, l'informant des conditions de déroulement de l'acquisition des données au niveau de la chaîne de conditionnement. Lors du lancement du programme (Fig. 6), une phase d'initialisation (Fig. 8) assure la gestion
- 5 logique des divers ports utilisés pour l'acquisition des signaux issus du dispositif physique de l'invention. L'utilisateur est invité (Fig. 14) à saisir un identificateur de la période de travail. Ceci constitue la seule intervention, mis à part l'arrêt du système, demandé à l'utilisateur. L'ouverture des ports s'accompagne de la mise en concordance des protocoles de communication utilisés par les interfaces et les ports de l'ordinateur (Fig. 7). Une éventuelle
- 10 erreur survenue lors de cette ouverture se traduit, après information de l'utilisateur, par la fermeture du port fautif (Fig. 13). La phase d'initialisation (Fig. 8) se termine par la lecture d'un fichier comportant les tables de concordances entre les codes utilisés et les descriptifs des unités de productions gérés par le système.
- La principale fonction du programme est de tester la présence d'un signal sur les ports de communication (Fig. 16). En cas de test positif, ce signal est décodé (Fig. 11) pour être
- 15 transformé en une chaîne d'octets. En cas d'erreur, la procédure de déconnexion peut être engagée (Fig. 13). Selon l'origine du signal (Interface pesée ou code-barres), un traitement approprié est réalisé sur la chaîne d'octets reçus.
- Dans le cas du décodage du poids, (Fig. 9), si l'information reçue est d'une longueur
- 20 suffisante pour constituer un message utilisable, la valeur du poids est isolée au sein de la chaîne d'octets. Cette valeur est comparée à un poids minimum, modifiable par l'utilisateur, qui constitue le seuil d'acquisition du poids par le système. Si le poids reçu est supérieur au seuil pré-défini, une mise à jour du tableau de bord est réalisée (Fig. 12), la chaîne d'octets est mise à jour pour éliminer les octets traités (Fig. 15).
- 25
- Si une information code-barres a déjà été acquise avec succès, l'ensemble Poids-Identification est sauvegardé sur le support magnétique de l'ordinateur.
  - Si une information code-barres n'a pas été acquise depuis la dernière acquisition de poids,
- 30 une condition d'erreur est générée, l'utilisateur informé. L'information est ensuite enregistrée sur le disque en remplaçant la valeur manquante par la valeur moyenne de la session d'acquisition.
- Dans l'autre cas, le système attend l'acquisition d'un code-barres (Fig. 10).
- 35 Si la chaîne d'octets contient un terminateur caractéristique du succès de la lecture d'un code-barres, le code de l'unité de production est isolé au sein de la chaîne. Une recherche au sein des tables de référence permet de déterminer son descriptif.

En cas d'échec, un message informe l'utilisateur de l'absence de relation entre le code lu et ses références. Le numéro de la semaine est ensuite isolé. La mise à jour du tableau de bord est réalisée (Fig. 12).

- 5 - Si un poids a été précédemment acquis avec succès, l'ensemble Poids-Identificateurs est sauvé sur le support magnétique.

- 10 - Si aucun poids n'a été acquis depuis la dernière lecture d'un code-barres, une erreur est générée et l'utilisateur en est informé. La valeur manquante du poids est alors estimée comme étant la valeur moyenne des poids traités par le système depuis le début de la session. L'ensemble poids estimé-identification est alors sauvegardé sur le support magnétique.

- 15 - Dans l'autre cas, le système attend un signal issu de l'interface lié au capteur de poids.

Lorsque l'utilisateur souhaite quitter le système, les ports de communication sont fermés logiquement (Fig. 13), les fichiers de données sont clos et le programme rend la main au système d'exploitation de l'ordinateur.

20

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à l'évaluation automatique du rendement parcellaire dans les plantations industrielles de bananiers.

25

30

35

## REVENDEICATIONS

- 1) Dispositif d'évaluation automatique du rendement parcellaire en cultures fruitières caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'identification par code-barres de l'unité de récolte, un moyen de lecture des code-barres, un moyen de pesée automatique de l'unité de récolte, un moyen de transfert des données vers un système informatique, un logiciel d'acquisition permettant de traiter les données recueillies.
- 5
- 2) Dispositif selon la revendication 1, appliqué à l'évaluation du rendement en parcelles plantées en bananiers caractérisé en ce que les moyens d'identification (6) et de pesée (11) des unités de récolte (3) sont insérés dans la chaîne de manutention (5) de la station de conditionnement.
- 10
- 3) Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2 caractérisé en ce que le moyen d'identification de l'unité de récolte (3) se fait par la mise en place, avant l'arrivée dans la chaîne de conditionnement, d'une étiquette code-barres (1) par unité de récolte.
- 15
- 4) Dispositif selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisé en ce qu'il comporte une section de lecture du code-barres par un scanner (6) situé au sein de la chaîne de conditionnement (5).
- 20
- 5) Dispositif selon les revendications 1, 2, 3, et 4 caractérisé en ce que le moyen de pesée est constitué d'une section de la chaîne de manutention (10), associé à un capteur de poids (11).
- 25
- 6) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les signaux issus des capteurs de poids (11) et de lecture des codes-barres (6) sont transformés par des interfaces (7) (12) en signaux exploitables par une unité informatique (9).
- 30
- 7) Dispositif selon les revendications précédentes caractérisé en ce que les signaux issus des interfaces (7) (12) sont traités et stockés sur une unité informatique par un logiciel (Fig. 17) en vue de leur utilisation ultérieure.
- 35



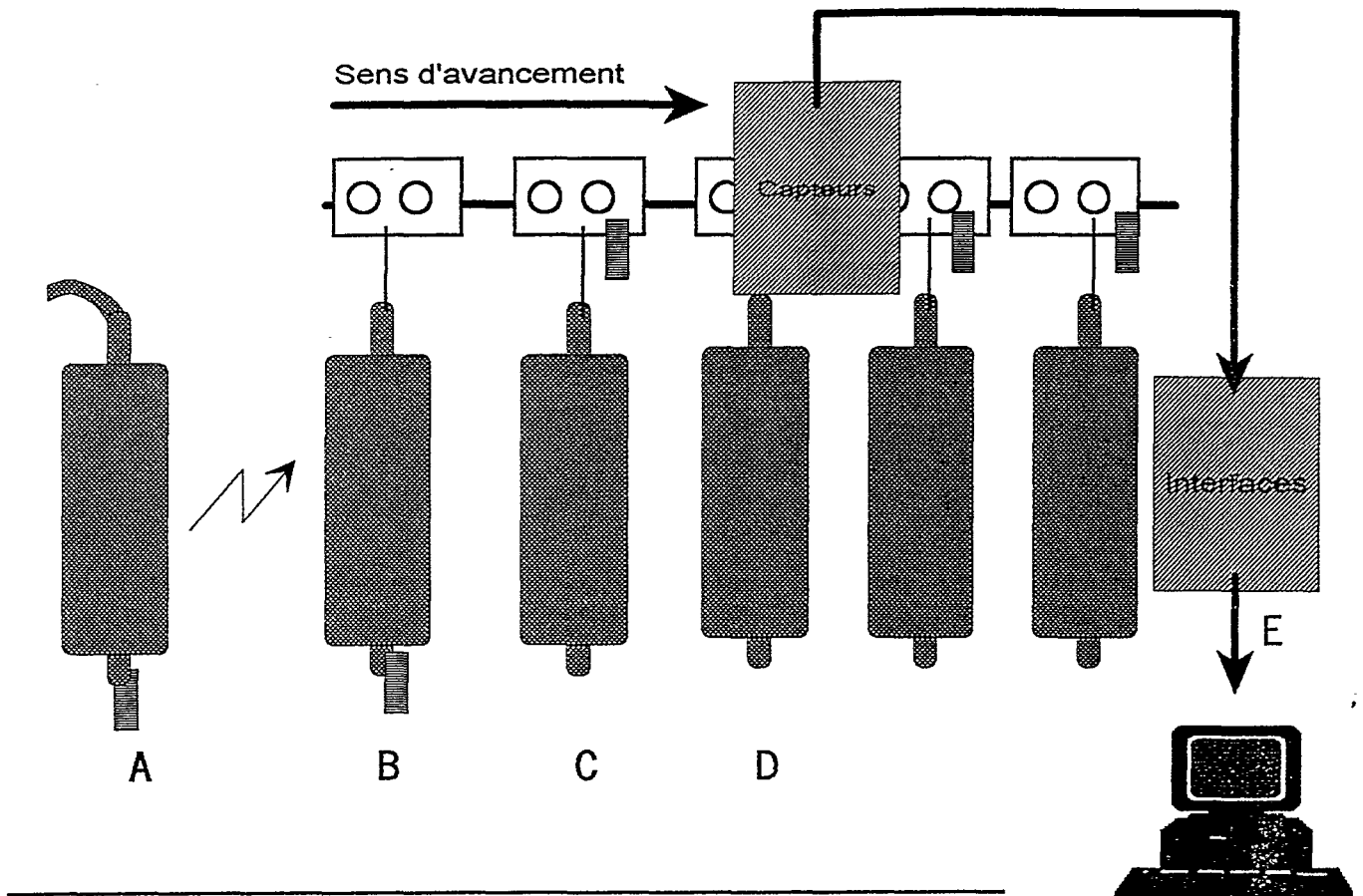
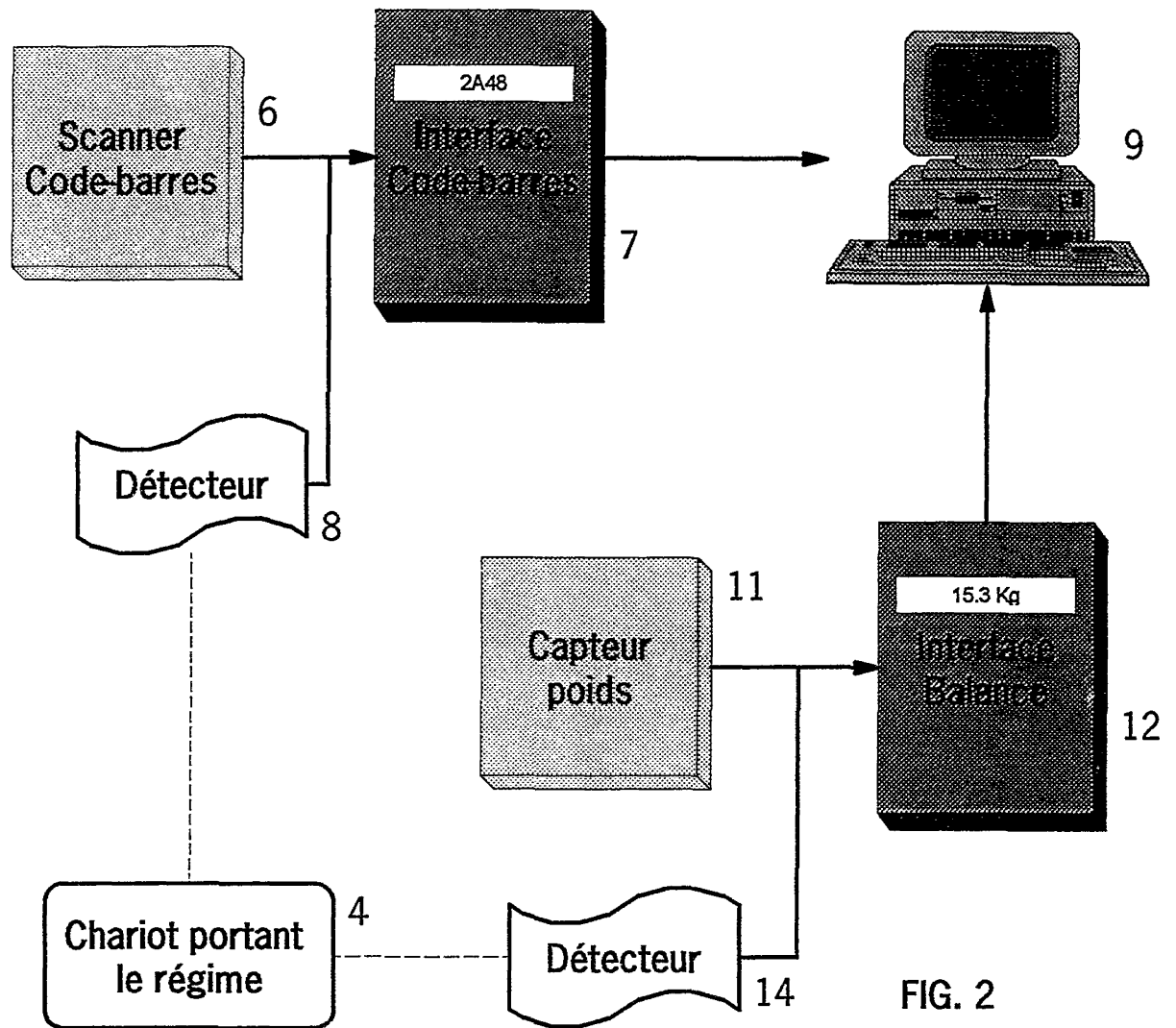


FIG. 1



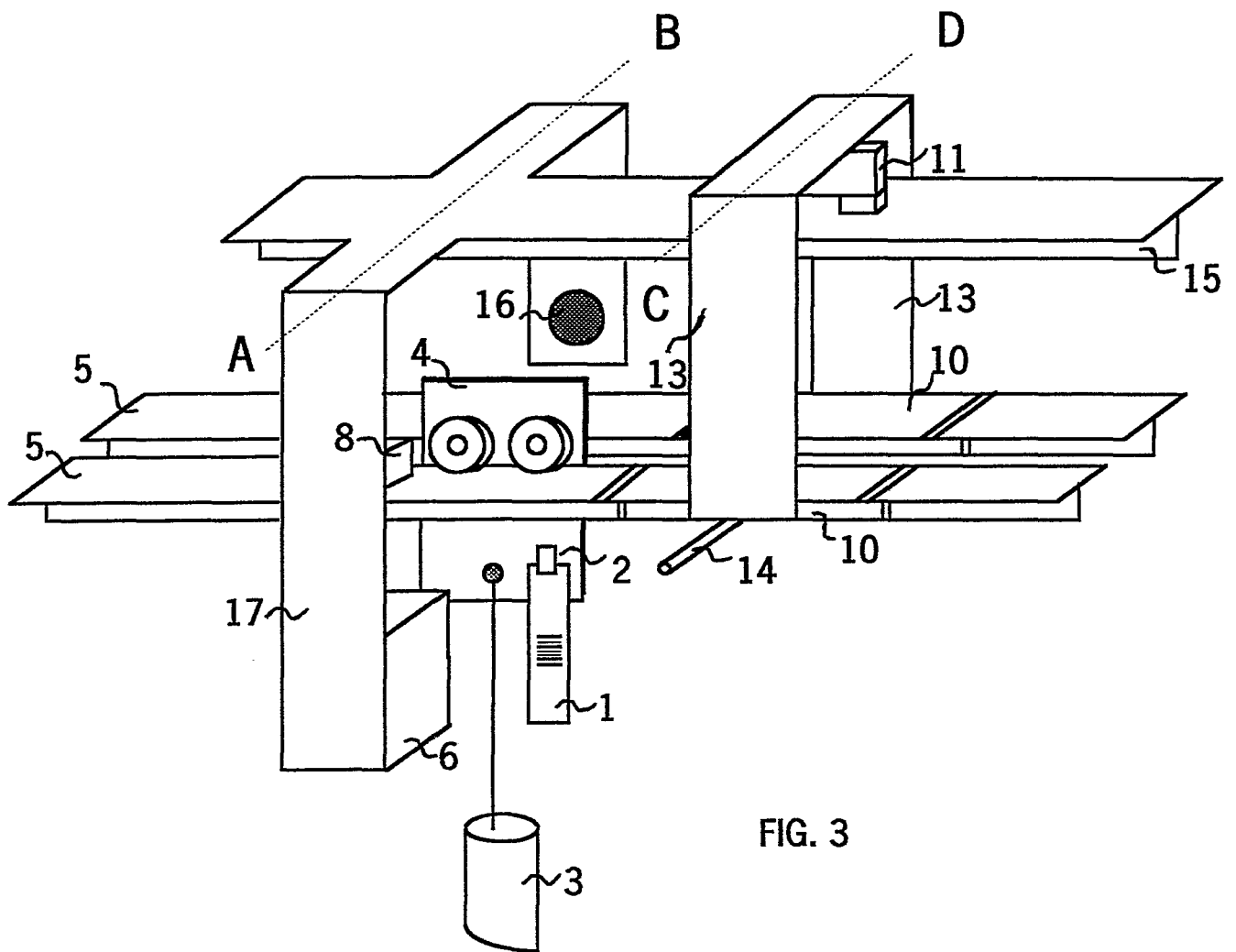
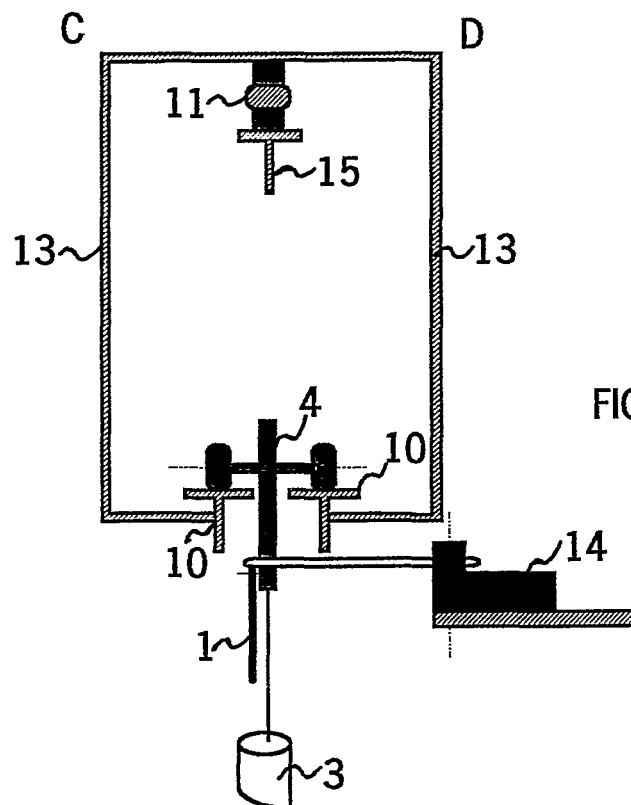
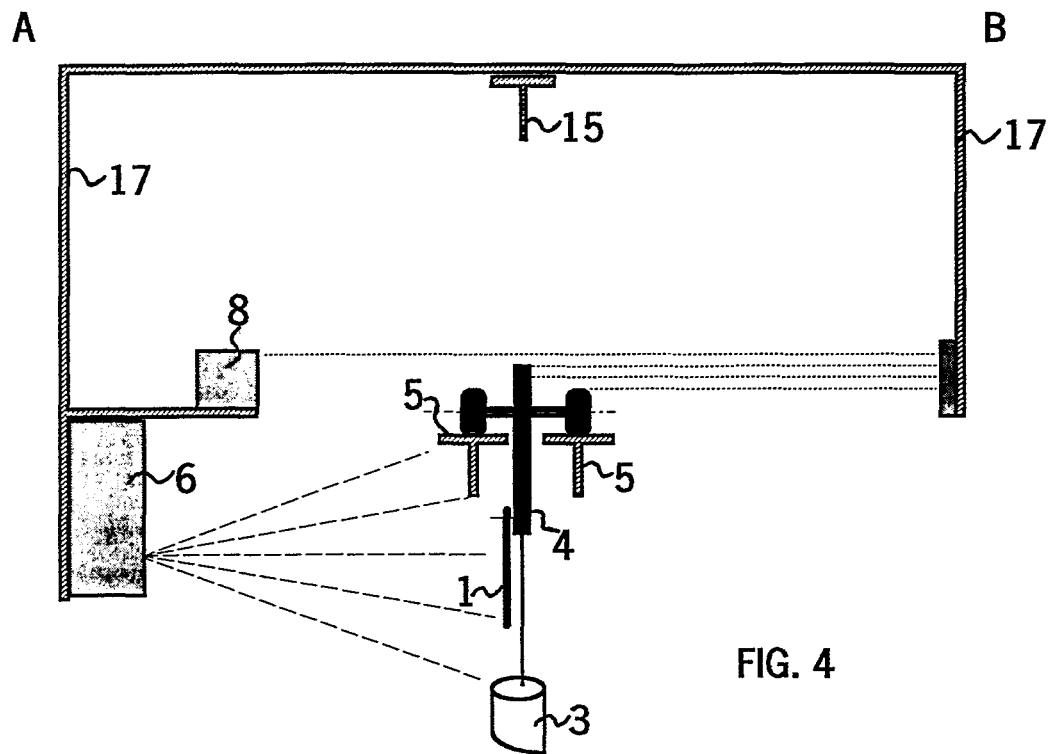


FIG. 3



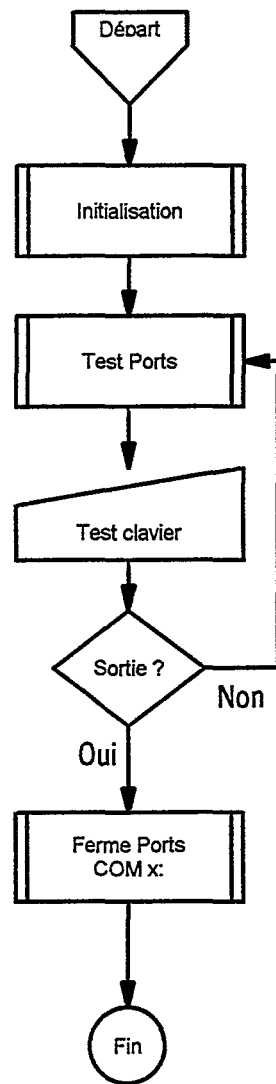


FIG. 6

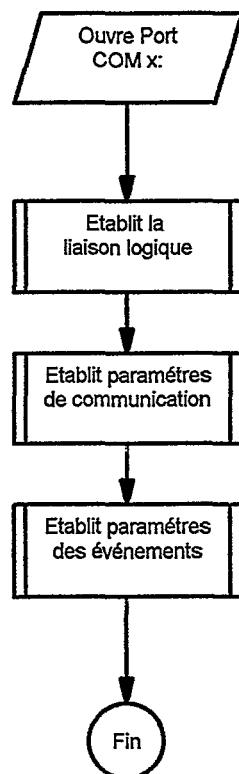


FIG. 7

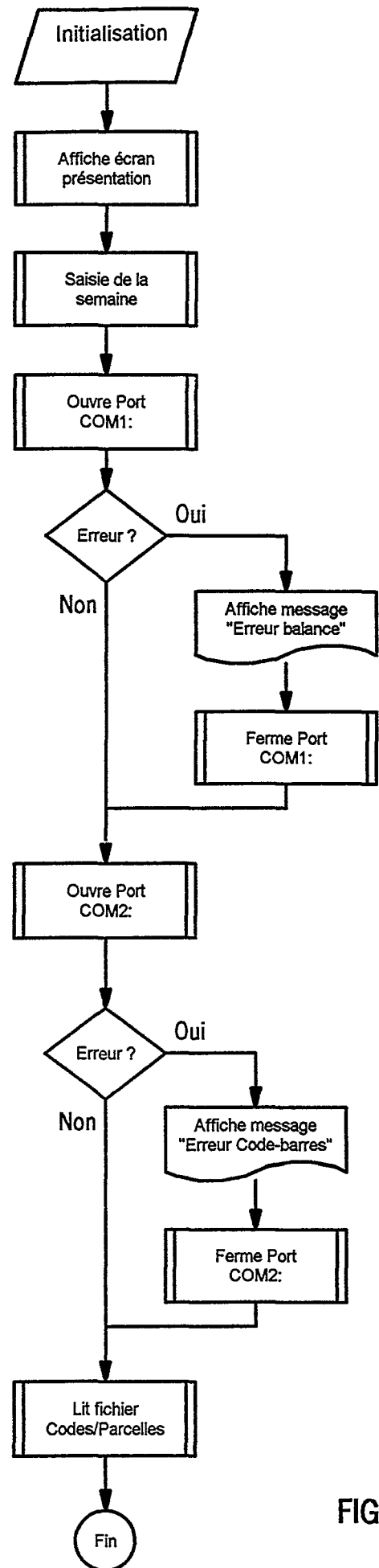
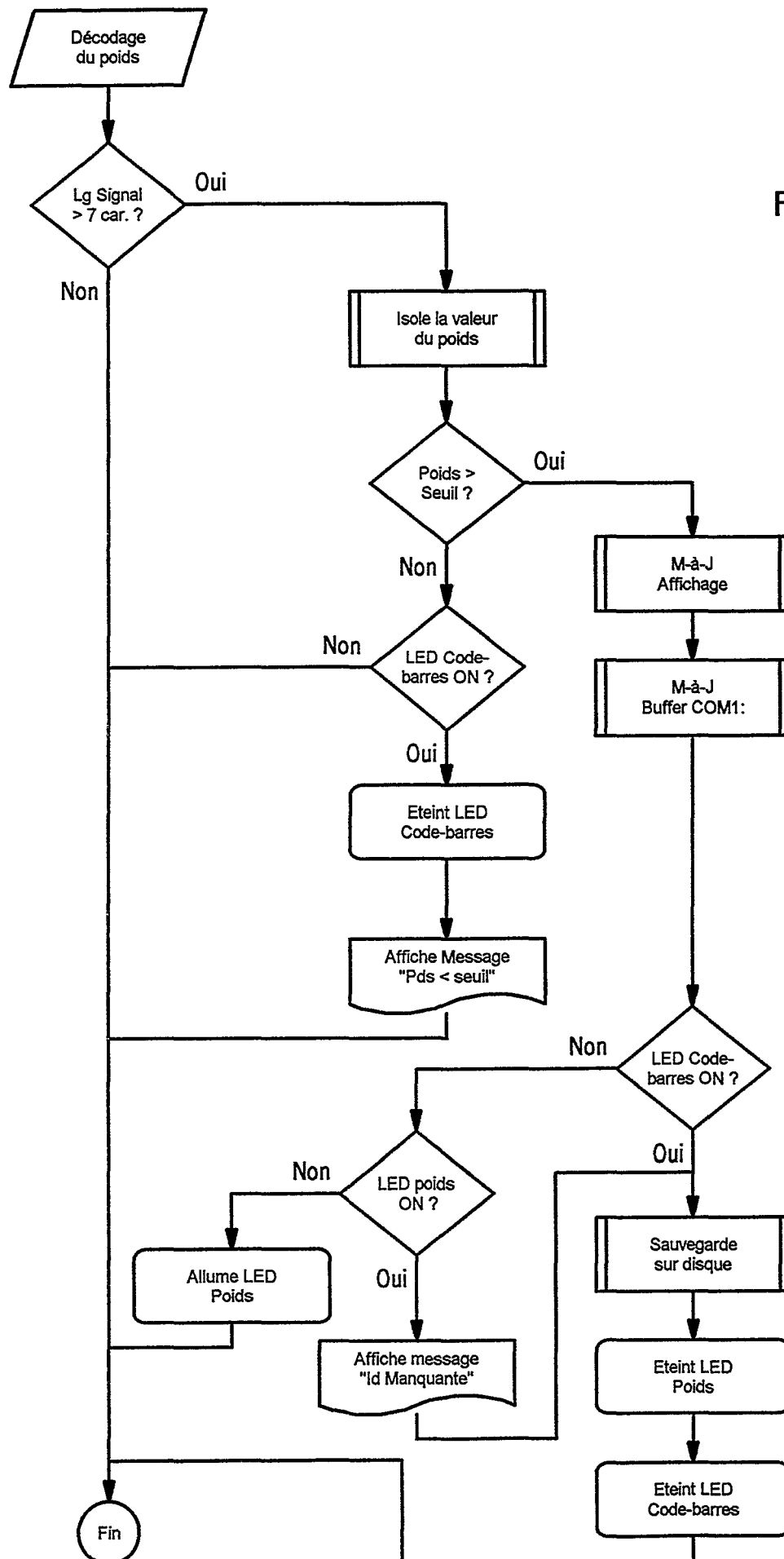
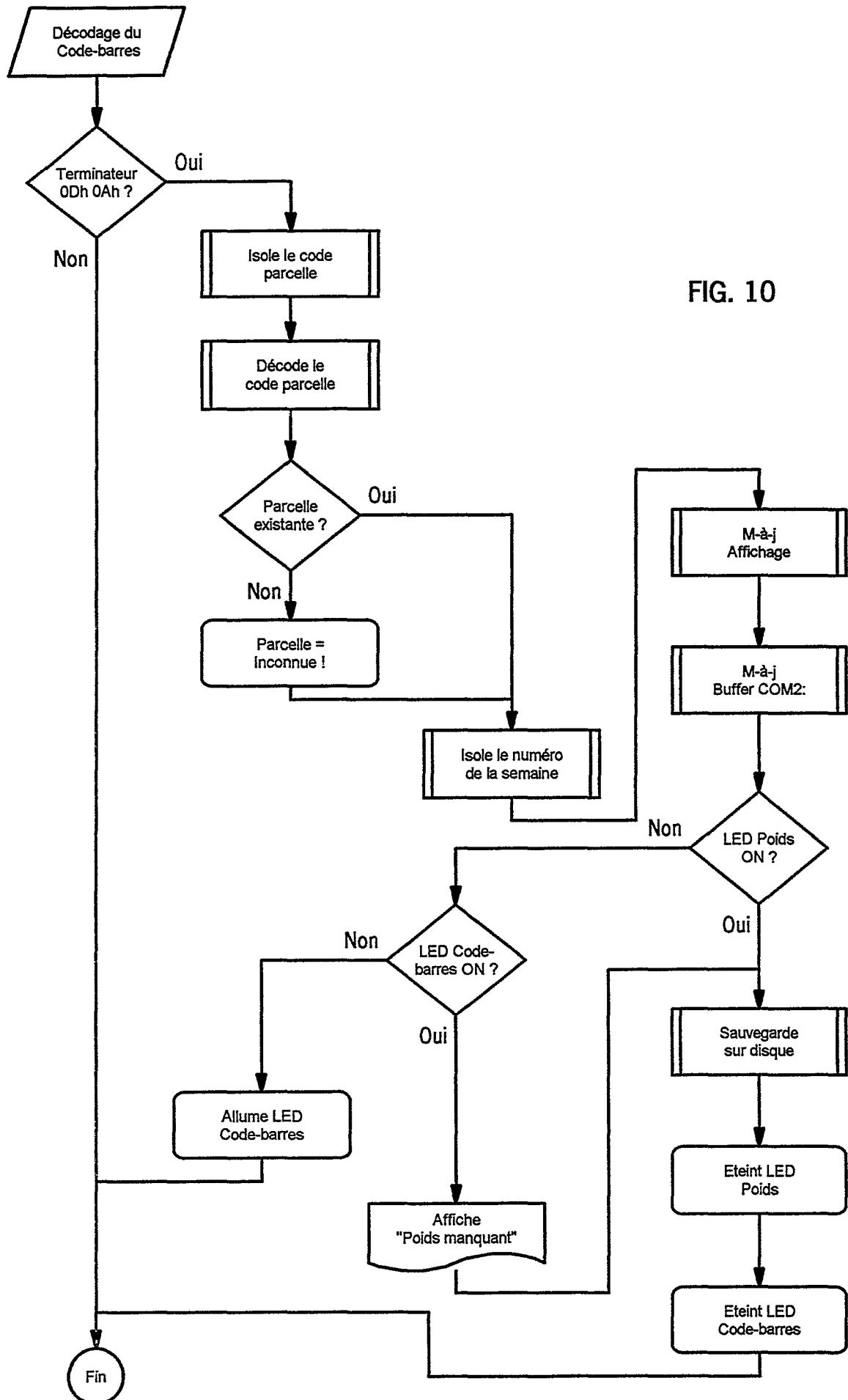


FIG. 8

FIG. 9





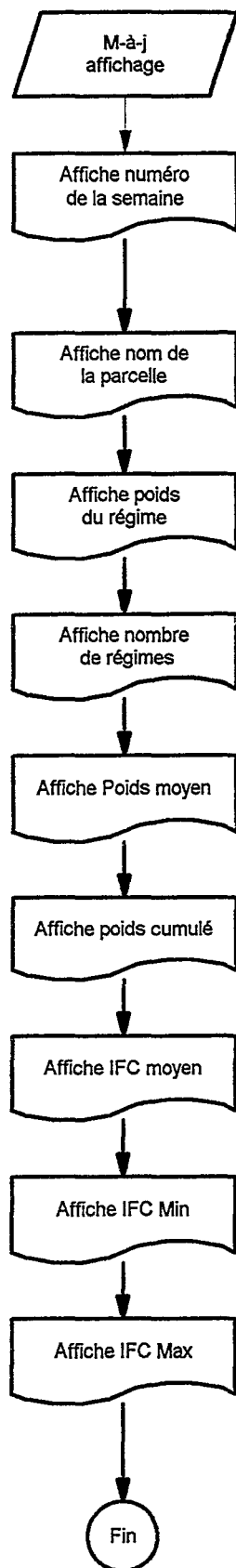


FIG. 12

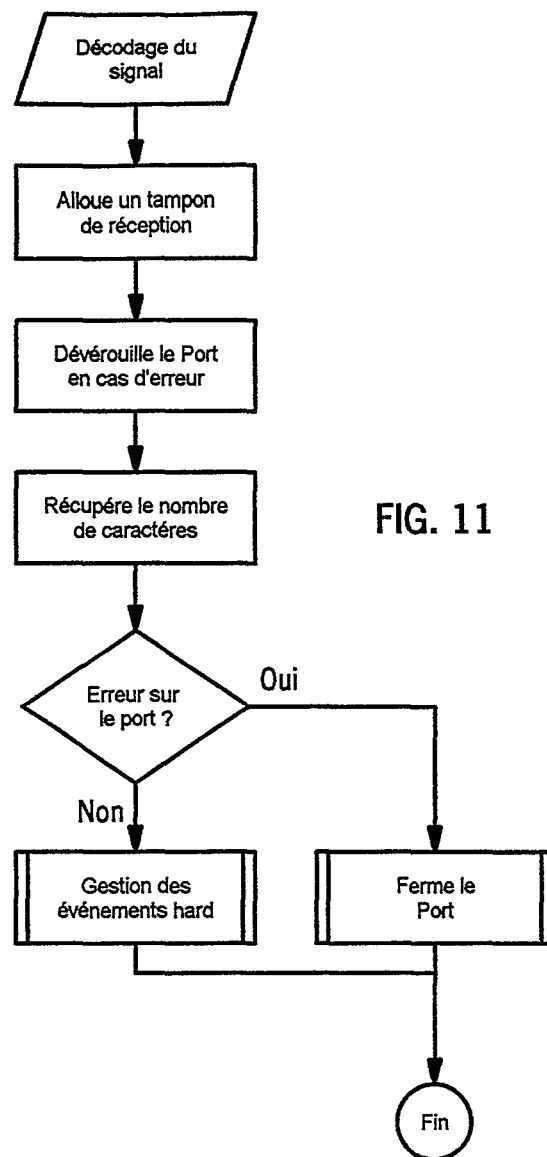


FIG. 11

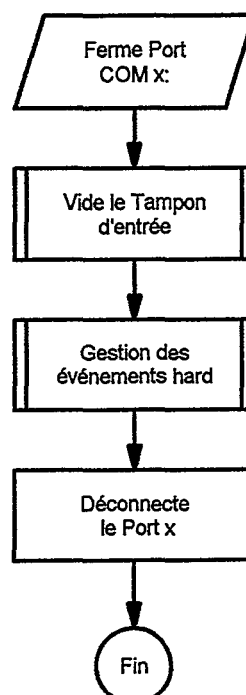


FIG. 13



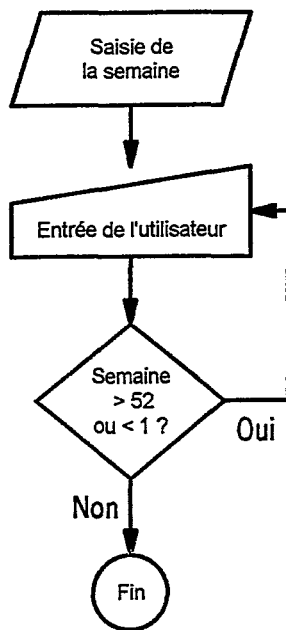


FIG. 14

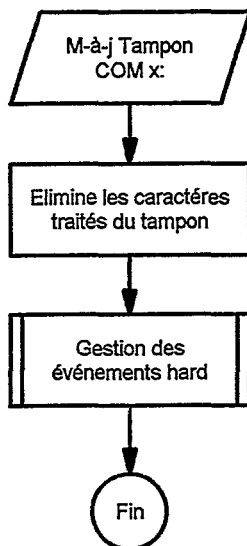


FIG. 15

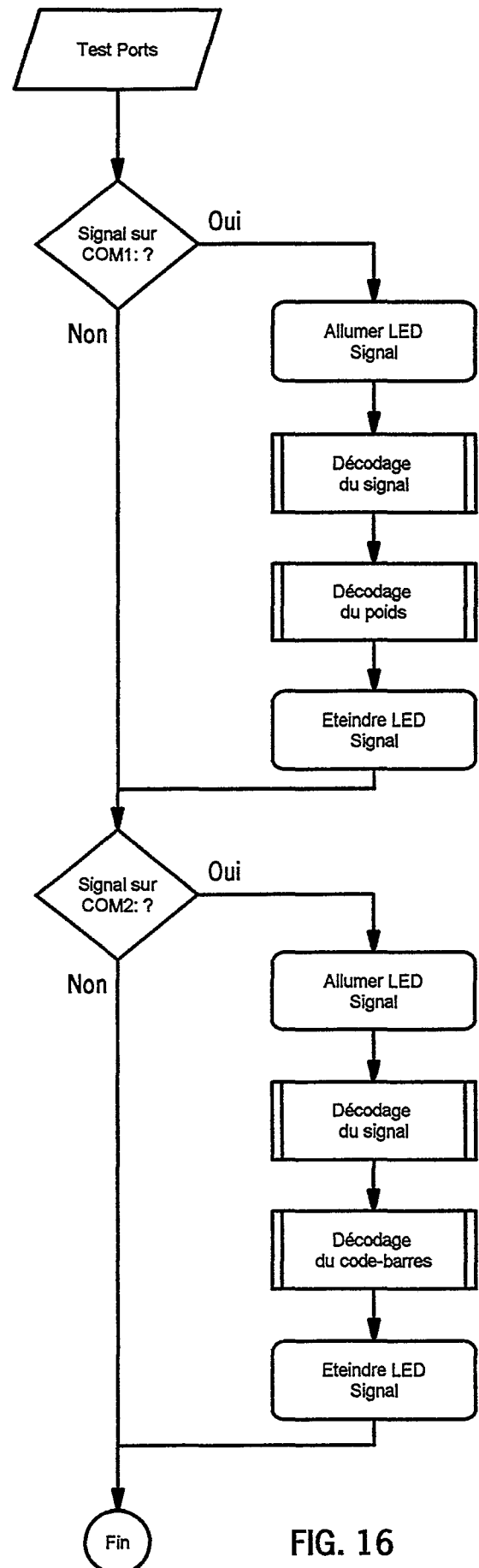


FIG. 16

Acquisition des données																							
Data :																							
<input type="radio"/> Lecture	<input type="radio"/> Code barre	<input type="radio"/> Poids > 1 Kg	<input type="radio"/> Sauvegarde																				
Données reçues :		Statistiques :																					
Parcelle <div style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;">Inconnue !</div>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;">IFC moyen</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: left;">IFC mesuré</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">IFC minimum</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: left;">Inconnue !</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">IFC maximum</td> <td style="text-align: center;">99</td> <td style="text-align: left;">Inconnue !</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Régimes</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: left;">N° Semaine</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Poids moyen</td> <td style="text-align: center;">30.0</td> <td style="text-align: left;">Poids cumulé</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>		IFC moyen	15	IFC mesuré	0	IFC minimum	0	Inconnue !		IFC maximum	99	Inconnue !		Régimes	0	N° Semaine	50	Poids moyen	30.0	Poids cumulé	0
IFC moyen	15	IFC mesuré	0																				
IFC minimum	0	Inconnue !																					
IFC maximum	99	Inconnue !																					
Régimes	0	N° Semaine	50																				
Poids moyen	30.0	Poids cumulé	0																				
Poids (Kg) Semaine <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;">0.00</div> <div style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;">0</div> </div>																							
Erreurs		S.I.P.A.R.I.S.																					
<div style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 2px;">0%</div>		<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Arrêt</div>																					

FIG. 17

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

Après l'accomplissement de la procédure prévue par les textes rappelés ci-dessus, le brevet est délivré. L'Institut National de la Propriété Industrielle n'est pas habilité, sauf dans le cas d'absence **manifeste** de nouveauté, à en refuser la délivrance. La validité d'un brevet relève exclusivement de l'appréciation des tribunaux.

L'I.N.P.I. doit toutefois annexer à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention. Ce rapport porte sur les revendications figurant au brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

- ☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.
- ☒ Le demandeur a maintenu les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié les revendications.
- ☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n' étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.
- ☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.
- ☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITÉS DANS LE PRÉSENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

- ☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.
- ☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.
- ☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
CROP SCIENCE vol.28, no.1, Janvier 1988, MADISON, WIS., USA pages 180 - 183 KEPHART 'A COMPUTERIZED WEIGHING SYSTEM USING BARCODE LABELS FOR COLLECTION OF HARVEST DATA' * le document en entier *	1 à 4,6,7
WO -A- 9 117 087 (DAMILLEVILLE) * page 2, ligne 26 - page 3, ligne 7; figure 1 *	1 à 4,6,7
WO -A- 9 120 057 (FEMBOCK) * abrégé; figure 1 *	1,2,5 à 7
BE -A- 899 019 (AGEMETAL) * page 5, ligne 6 - ligne 27; figure 2 *	4,5
2.ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL  NEANT	
3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES	
Référence des documents (avec indication, le cas échéant, des parties pertinentes)	Revendications du brevet concernées
NEANT	